

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Juli 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/059408 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G05D 1/02**,
B62D 15/00, 15/02, B60Q 1/48, G08G 1/16, G01C 21/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012983

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. November 2003 (20.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 61 176.9 20. Dezember 2002 (20.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DUDECK, Ingo
[DE/DE]; Schiessackerweg 10, 71384 Weinstadt (DE).

FISCHER, Eckart [DE/DE]; Obere Bismarck 94, 70197
Stuttgart (DE). KELLER, Helmut [DE/DE]; Luck-
enäckerstrasse 3, 71404 Korb (DE). KÖHNLEIN, Jens
[DE/DE]; Alois-Röllli-Platz 7, 70374 Stuttgart (DE).
SEILER, Jakob [DE/DE]; Leuschnerstrasse 13, 70174
Stuttgart (DE). SPIEKER, Andreas [DE/DE]; Zeppelin-
strasse 7, 70193 Stuttgart (DE). ULMER, David [DE/DE];
Jägerstrasse 19, 71101 Schönaich (DE).

(74) Anwälte: KOLB, Georg usw.; DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management, IPM-C106, 70546
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

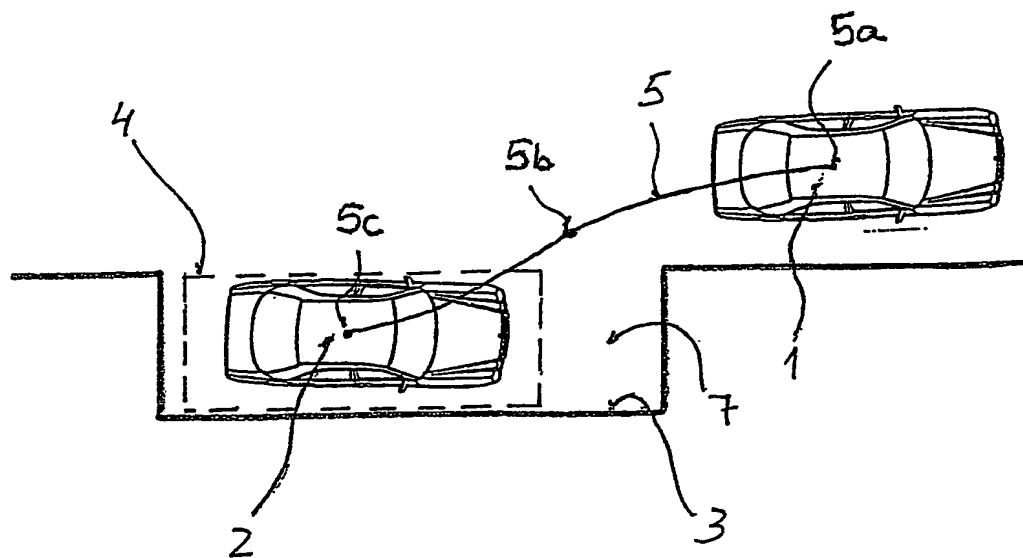
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ASSISTING A DRIVER OF A VEHICLE DURING A PARKING MANOEUVRE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR UNTERSTÜTZUNG DES FAHRERS EINENS FAHRZEUGS
BEI EINEM EINPARKFAHRMANÖVER



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for assisting a driver of a vehicle during a parking manoeuvre. A parking situation image is displayed for the driver on an image display device, in which a plan view of the parking gap (7) is presented with an optimal desired position (4), a desired course (5) and a first (1) and second (2) vehicle. The optimal desired position (4) corresponds to a position for the vehicle to adopt in the parking gap (7), the first vehicle (1) corresponds to the current vehicle position and the second vehicle (2) corresponds to the vehicle in a foreseeable target position which may be varied with the steering angle.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Verfahren und Vorrichtung zur Unterstützung des Fahrers eines Fahrzeugs bei einem Einparkfahrmannöver. Auf einer Bildanzeigevorrichtung wird dem Fahrer ein Parksituationsbild gezeigt, auf dem in einer Draufsicht die Parklücke (7), eine optimale Sollposition (4), eine Solltrajektorie (5), sowie ein erstes (1) und zweites (2) Fahrzeug dargestellt sind. Dabei entspricht die optimale Sollposition (4) einer Position, die das Fahrzeug innerhalb der Parklücke (7) einnehmen soll, das erste Fahrzeug (1) dem Fahrzeug in seiner momentanen Position und das zweite Fahrzeug (2) dem Fahrzeug in einer voraussichtlichen, über den Lenkwinkel variierbaren Zielposition.

Verfahren und Vorrichtung zur Unterstützung des Fahrers
eines Fahrzeugs bei einem Einparkfahrmanöver

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Unterstützung des Fahrers eines Fahrzeugs bei einem Einparkfahrmanöver gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 22.

Ein gattungsgemäßes Verfahren ist beispielsweise aus der DE 38 13 083 C3 bekannt. Bei diesem Verfahren wird der Fahrer eines Fahrzeugs bei der Durchführung eines Einparkfahrmanövers unterstützt, indem eine potentielle Parklücke mit am Fahrzeug angeordneten Umgebungserfassungsmitteln ermittelt und vermessen wird, indem weiterhin in Abhängigkeit der Abmessungen der Parklücke eine Solltrajektorie bestimmt wird, entlang der das Fahrzeug während des Einparkfahrmanövers bewegt werden soll, und indem der Fahrer über eine Anzeigevorrichtung aufgefordert wird, das Lenkrad in eine Stellung zu bringen, die ein Einparken entsprechend der Solltrajektorie ermöglicht.

Aus der DE 198 09 416 A1 ist weiterhin bekannt, daß in Abhängigkeit der Abmessungen der Parklücke eine Einparkstrategie ermittelt wird und daß der Fahrer über eine optische Anzeigevorrichtung, eine akustische Sprachausgabeeinrichtung oder ein haptisches Lenkrad aufgefordert wird, bestimmte Handlungen vorzunehmen, durch die er gemäß der ermittelten Einparkstrategie in die Parklücke geführt wird.

Nachteilig ist hierbei, daß die Anweisungen an den Fahrer wenig intuitiv sind. Der Fahrer kann insbesondere nicht beurteilen, auf welchem Weg er in die Parklücke geführt wird und welchen Einfluß eine, wenn auch nur geringe, Abweichung von den Anweisungen zur Folge hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das dem Fahrer eine bessere Unterstützung bei der Durchführung des Einparkfahrmanövers gibt. Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. 22 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wird eine Parklücke vom Fahrzeug aus erfaßt und ausgemessen, entsprechend einer vorgegebenen Einparkstrategie eine Solltrajektorie bestimmt, entlang der das Fahrzeug während des Einparkfahrmanövers bewegt werden soll, und dem Fahrer auf einer Bildanzeigevorrichtung ein Parksituationsbild angezeigt, auf dem er erkennen kann, wie er in die Parklücke geführt wird. Das Parksituationsbild zeigt hierzu in einer Draufsicht die Parklücke, eine optimale Sollposition, sowie ein erstes Fahrzeug und ein zweites Fahrzeug und vorzugsweise auch die Solltrajektorie. Dabei entspricht die optimale Sollposition dabei einer Position, die das Fahrzeug innerhalb der Parklücke erreichen soll, das erste Fahrzeug dem Fahrzeug in seiner momentanen Position und das zweite Fahrzeug dem Fahrzeug in einer Zielposition, welche voraussichtlich erreicht wird, wenn das Fahrzeug der Solltrajektorie folgend bewegt wird.

Die Solltrajektorie wird vorzugsweise in Abhängigkeit des anfänglichen Lenkwinkels bestimmt, d. h. in Abhängigkeit der Lenkradstellung zum Zeitpunkt des Startens des Einparkfahrmanövers.

Die Solltrajektorie wird dabei vorzugsweise derart bestimmt, daß sie an einem Startpunkt mit einem Abschnitt beginnt, der mit konstantem Lenkwinkel durchfahrbar ist, wobei dieser konstante Lenkwinkel dem im Startpunkt zum Startzeitpunkt eingestellten Lenkwinkel entspricht.

Vorzugsweise wird die Solltrajektorie weiterhin derart bestimmt wird, daß an den ersten Abschnitt ein zweiter Abschnitt anschließt, der ebenfalls mit einem konstanten Lenkwinkel durchfahrbar ist.

Vorteilhafterweise wird die Parklücke erfaßt und ausgemessen, während das Fahrzeug an ihr vorbeifährt, und der Fahrer aufgefordert, zurückzufahren, wenn er am Startpunkt der Solltrajektorie vorbeigefahren ist. Wenn das Fahrzeug dann die Startposition erreicht hat, wird es vorteilhafterweise automatisch angehalten.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird der Fahrer bei stehendem Fahrzeug aufgefordert, das Lenkrad zu drehen. Hierdurch wird die Position des zweiten Fahrzeugs und der Verlauf der Solltrajektorie variiert. Vorzugsweise wird der Fahrer aufgefordert, das zweite Fahrzeug durch das Drehen des Lenkrads in die optimale Sollposition zu bringen. Die Drehrichtung des Lenkrads wird dem Fahrer vorzugsweise optisch und/oder akustisch und/oder haptisch angezeigt.

Vorzugsweise wird eine Rückmeldung an den Fahrer abgegeben, wenn das zweite Fahrzeug die optimale Sollposition erreicht hat. Die Rückmeldung erfolgt vorteilhafterweise durch Ändern der Farbe des im Parksituationsbild gezeigten zweiten Fahrzeugs, beispielsweise durch Ändern der Farbe des zweiten Fahrzeugs von rot auf grün.

Vorteilhafterweise wird der Fahrer, sobald er das zweite Fahrzeug auf in die optimale Sollposition gebracht hat, aufgefordert, mit festgehaltenem Lenkrad loszufahren.

Vorzugsweise wird das Parksituationsbild beim Losfahren ausgeblendet und vorteilhafterweise bei jedem Anhalten oder Abbremsen wieder eingeblendet.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird das Fahrzeug automatisch angehalten, wenn es während der Durchführung des Einparkfahrmanövers das Ende eines mit konstantem Lenkwinkel durchfahrbaren Abschnitts der Solltrajektorie erreicht ist.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird die Position des Fahrzeugs während der Durchführung des Einparkfahrmanövers dauernd ermittelt und das Fahrzeug automatisch angehalten, wenn es einen um die Solltrajektorie definierten Toleranzbereich verläßt. Vorzugsweise wird dem Fahrer das Verlassen des Toleranzbereichs dabei optisch und/oder akustisch und/oder haptisch angezeigt.

Vorzugsweise wird die Solltrajektorie jedesmal, wenn das Fahrzeug angehalten wird, neu berechnet, um zu verhindern, daß der Fahrer auf die ursprüngliche Solltrajektorie regeln muß.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird der Fahrer darüber informiert, ob zum Erreichen der endgültigen Parkposition ein Rangieren des Fahrzeugs, h. h. eine Änderung der Fahrtrichtung erforderlich ist.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt Umgebungserfassungsmittel zur Erfassung und Ausmessung einer sich in der Umgebung des Fahrzeugs befindlichen Parklücke, Auswertemittel zur Ermittlung der Solltrajektorie, entlang der das Fahrzeug während des Einparkfahrmanövers bewegt werden soll, Informierungsmittel zur Informierung des Fahrers über die zur Durchführung des Einparkfahrmanövers erforderlichen Fahreraktionen und Positionserfassungsmittel zur Ermittlung der Position des Fahrzeugs, wobei die Infor-

mierungsmittel eine Bildanzeigeeinrichtung umfassen, auf der das Parksituationsbild mit der Parklücke, der optimalen Sollposition, der Solltrajektorie sowie dem ersten Fahrzeug und dem zweiten Fahrzeug in einer Draufsicht darstellbar sind.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß der Fahrer intuitiv erkennt, wie das Einparkfahrmanöver gefahren werden soll, insbesondere erkennt er die Lage der optimalen Sollposition. Weiterhin erkennt er ohne weiteres, welchen Einfluß er auf die korrekte Durchführung des Einparkfahrmanövers hat.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein erstes Parksituationsbild,
- Figur 2 ein zweites Parksituationsbild,
- Figur 3 ein drittes Parksituationsbild,
- Figur 4 ein viertes Parksituationsbild,
- Figur 5 ein fünftes Parksituationsbild,
- Figur 6 ein sechstes Parksituationsbild.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Unterstützung des Fahrers eines Fahrzeugs während der Durchführung eines Einparkfahrmanövers weist Umgebungserfassungsmittel, Positionserfassungsmittel, Auswertemittel und Informationsmittel auf.

Die Umgebungserfassungsmittel sind am Fahrzeug angeordnet. Mit ihnen wird eine Parklücke am Seitenbereich des Fahrzeugs erfaßt und vermessen, während das Fahrzeug an der Parklücke vorbeifährt. Das Erfassen und Vermessen der Parklücke basiert

dabei auf dem Erkennen von Objekten aus der Umgebung des Fahrzeugs und dem Ermitteln des Abstands zu diesen Objekten. Die Umgebungserfassungsmittel umfassen hierzu Abstandssensoren, die in bekannter Weise, beispielsweise als Ultraschallsensoren, Radarsensoren oder Lasersensoren ausgeführt sein können.

Mit den Positionserfassungsmitteln wird die Position des Fahrzeugs relativ zur Parklücke und damit die Bewegungsstrecke des Fahrzeugs ermittelt. Sie können in bekannter Weise beispielsweise Radsensoren zur Ermittlung der Raddrehzahl und Lenkwinkelsensoren zur Ermittlung der Lenkrichtung umfassen. Die Positionserfassung kann aber auch auf einem GPS-System basieren.

Da die Parklücke sich entsprechend der Bewegung des Fahrzeugs relativ zum Fahrzeug bewegt, ist es zudem denkbar, die Bewegungsstrecke durch Auswertung der Änderung der Lage der Parklücke zu ermitteln.

Mit den Auswertemitteln wird geprüft, ob die Parklücke für einen erfolgreichen Einparkvorgang ausreichend groß ist. Trifft dies zu, wird eine optimale Sollposition ermittelt, in die das Fahrzeug während des Einparkfahrmanövers gebracht werden kann.

Mit den Informierungsmitteln wird der Fahrer über die zur Durchführung des Einparkfahrmanövers erforderlichen Schritte informiert. Die Informierungsmittel umfassen eine im Fahrzeug, beispielsweise am Armaturenbrett, angeordnete Bildanzeigeeinrichtung, auf der die Parksituation schematisch als Draufsicht in Form eines Parksituationsbilds angezeigt wird. Als Informierungsmittel können im Fahrzeug weiterhin Ton- oder Sprachausgabemittel oder ein haptisches Lenkrad vorgesehen sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend für den Fall beschrieben, daß das Fahrzeug seitlich, längs der Fahrtrichtung eingeparkt werden soll. Die Einparkstrategie sieht hierbei vor, daß der Fahrer durch Rückwärtsfahren auf einer s-förmigen Solltrajektorie, welche aus zwei mit konstantem Lenkwinkel durchfahrbaren kreisförmigen Abschnitten besteht, in die Parklücke geführt werden soll.

Wie bereits ausgeführt, wird die Parklücke während der Vorbeifahrt mit den Umgebungserfassungsmitteln vermessen. Ist die Parklücke groß genug, kann der Fahrer über die Informationsmittel zum Anhalten aufgefordert werden. Denkbar ist auch ein automatisches Anhalten des Fahrzeugs, wenn dies vom Fahrer gewünscht wird und er seinen Wunsch durch eine entsprechende Aktion der Vorrichtung vorher mitgeteilt hat.

Bei stehendem Fahrzeug wird dann geprüft, ob das Fahrzeug sich in einer Startposition befindet, aus der ein Einparken entlang einer aus zwei kreisförmigen Abschnitten bestehenden Solltrajektorie möglich ist. Ist das Fahrzeug über die Startposition hinaus gefahren, wird der Fahrer über die Informationsmittel aufgefordert, zurückzufahren. Die Aufforderung kann dabei optisch, akustisch oder haptisch erfolgen. Ist der Fahrer dann weit genug zurückgefahren, wird das Fahrzeug automatisch in der Startposition angehalten oder der Fahrer zum Anhalten aufgefordert.

In der Startposition wird dem Fahrer das in Figur 1 als Beispiel gezeigte Parksituationsbild auf der Bildanzeigeeinrichtung angezeigt. Das Parksituationsbild stellt dabei die Parksituation zu Beginn des Einparkfahrmanövers schematisch dar.

Auf dem Parksituationsbild ist die Parklücke 7 mit ihren Grenzen 3 dargestellt. Innerhalb der Parklücke 7 wird durch einen quaderförmigen Bereich eine optimale Sollposition 4 angezeigt, die das Fahrzeug innerhalb der Parklücke 7 erreichen soll. Weiterhin sind auf dem Parksituationsbild ein

erstes Fahrzeug 1 und ein zweites Fahrzeug 2 dargestellt, wobei das erste Fahrzeug 1 dem Fahrzeug in seiner momentanen Position und das zweite Fahrzeug 2 dem Fahrzeug in einer voraussichtlichen Zielposition entspricht. Die voraussichtliche Zielposition ist dabei eine vom Lenkwinkel abhängige Position, die das Fahrzeug voraussichtlich erreichen wird, wenn es der Solltrajektorie 5 folgend bewegt wird. Die Solltrajektorie 5 ist auf dem Parksituationsbild ebenfalls dargestellt. Sie wird derart vorgegeben, daß sie sich aus zwei Abschnitten zusammensetzt, welche jeweils mit konstantem Lenkwinkel durchfahrbar sind. Der Radius des ersten Abschnitts wird dabei entsprechend dem momentanen eingestellten Lenkwinkel vorgegeben. In dem dargestellten Beispiel ist das Lenkrad nicht eingeschlagen, die Solltrajektorie 5 ist daher eine Gerade.

Die Parklücke 7, die optimale Sollposition 4 und das erste Fahrzeug 1 sind statische Bildelemente des Parksituationsbildes, das zweite Fahrzeug 2 ist hingegen ein bewegliches Bildelement, dessen Position vom Fahrer durch Drehen des Lenkrads variiert werden kann. Entsprechend der Lenkradbewegung ändert sich auch die Solltrajektorie 5, entlang der das Fahrzeug aus der dem ersten Fahrzeug 1 entsprechenden Startposition in die dem zweiten Fahrzeug 2 entsprechende Zielposition bewegt werden soll.

Der Fahrer wird nun über die Informationsmittel aufgefordert, das Lenkrad zu drehen. Diese Aufforderung kann optisch, beispielsweise durch eine Anzeige auf der Bildanzeigevorrichtung, akustisch, beispielsweise durch eine Sprachausgabe, oder haptisch, beispielsweise durch ein auf das Lenkrad abgegebenes Drehmoment in die gewünschte Lenkrichtung oder verstärktes Gegenmoment in die falsche Lenkrichtung, erfolgen.

Es ist nun Aufgabe des Fahrers, das Lenkrad bei stehendem Fahrzeug soweit zu drehen, bis das zweite Fahrzeug 2 in der optimalen Sollposition 4 liegt. Hat der Fahrer dies erreicht,

wird eine entsprechende Meldung an ihn abgegeben, beispielsweise indem die Farbe des zweiten Fahrzeugs 2 von rot auf grün geändert wird.

Figur 2 zeigt das Parksituationsbild, für den Fall, daß der Fahrer das zweite Fahrzeug 2 in die optimale Sollposition 4 gebracht hat. Der Fahrer wird nun aufgefordert, das Lenkrad in der momentanen Position festzuhalten und loszufahren. Sobald er losfährt wird das Parksituationsbild ausgeblendet. Das Ausblenden soll verhindern, daß der Fahrer durch das Parksituationsbild abgelenkt wird und in Versuchung gerät, den Lenkwinkel zu korrigieren. Ebenso werden sämtliche akustischen, optischen und haptischen Meldungen, die den Fahrer zum Einlenken aufgefordert hatten, ausgeblendet.

Mit dem Ausblenden des Parksituationsbilds steht die Bildanzeigevorrichtung für die Anzeige anderer Informationen zur Verfügung. Beispielsweise kann nun ein Hindernisbild eingeblendet werden, auf dem das Fahrzeug und der Abstand des Fahrzeugs zu potentiellen Hindernissen angezeigt werden.

Während der Fahrt wird die Position des Fahrzeugs mit den Positionserfassungsmitteln ständig überprüft. Erreicht das Fahrzeug nun den Wendepunkt 5b, d.h. das Ende des ersten kreisförmigen Abschnitts der Solltrajektorie 5, wird das Fahrzeug automatisch angehalten oder der Fahrer zum Anhalten aufgefordert.

Mit dem Anhalten wird das Parksituationsbild wieder eingeblendet. Dargestellt wird dabei, wie in Figur 3 gezeigt, das aktuelle Parksituationsbild mit der momentanen Position des Fahrzeugs als neuer Startposition.

Der Fahrer wird nun aufgefordert, das zweite Fahrzeug 2 durch Umlenken in die optimale Sollposition 4 zu bringen. Hat er dies, wie in Figur 4 dargestellt, getan, wird er aufgefordert mit festgehaltenem Lenkrad loszufahren. Die in Figur 3 ge-

zeigte Solltrajektorie 5 besteht nun nur noch aus einem kreisförmigen Abschnitt. Dieser entspricht dem zweiten kreisförmigen Abschnitt der Solltrajektorie 5 aus Figur 2. Der Fahrer wird nun über diesen Abschnitt in die optimale Sollposition 4 geführt.

Sobald der Fahrer losfährt, werden sämtliche Meldungen, die ihn zum Umlenken aufgefordert haben sowie das Parksituationsbild wieder ausgeblendet. Erreicht das Fahrzeug nun das Ende der Solltrajektorie 5, wird es automatisch angehalten oder der Fahrer zum Anhalten aufgefordert. Weiterhin wird der Fahrer optisch, akustisch oder haptisch darüber informiert, daß die Einparkassistentz nun beendet ist.

Das Verfahren wurde bisher für den Fall beschrieben, daß der Fahrer den Anweisungen korrekt gefolgt ist. Falls der Fahrer jedoch falsch lenkt, kann es sein, daß ein Einparken in die optimale Sollposition 4 ohne zusätzliches Rangieren, d.h. ohne zusätzliches Ändern der Fahrtrichtung, nicht mehr möglich ist.

Um solche Fehler rechtzeitig zu unterbinden, wird die tatsächliche Position des Fahrzeugs während der Fahrt ständig mit der Solltrajektorie 5 verglichen. Ist abzusehen, daß der Fahrer so falsch lenkt, daß die optimale Sollposition 4 ohne zusätzliches Rangieren nicht mehr erreicht werden kann, was dann der Fall ist, wenn das Fahrzeug einen um die Solltrajektorie 5 definierten Toleranzbereich verläßt, wird das Fahrzeug angehalten und der Fahrer über akustische, optische oder haptische Meldungen aufgefordert, die Lenkbewegung zu korrigieren. Mit dem Anhalten wird dem Fahrer das Parksituationsbild mit der aktuellen Parksituation und der aktuellen Position des Fahrzeugs als neuer Startposition angezeigt. Die Solltrajektorie wird ausgehend von der neuen Startposition Neuberechnet, um zu verhindern, daß der Fahrer regeln muß, um das Fahrzeug auf die ursprüngliche Solltrajektorie zu bringen.

Es ist weiterhin denkbar, daß im Fahrzeug Mittel zur Korrektur des Lenkwinkels vorgesehen sind, die in gewissen Grenzen eine automatische Korrektur des Lenkwinkels und damit eine automatische Korrektur von Lenkfehlern erlauben.

Um eine rechtzeitige Reaktion zu ermöglichen wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der Fahrt vorteilhafterweise auf einen unterhalb eines vorgegebenen Maximalwerts liegenden Wertebereich begrenzt.

Bei dem in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Beispiel ist die Parklücke 7 ausreichend groß, um ein Einparken längs der Straße ohne Rangieren zu ermöglichen. Falls die Größe der Parklücke nur noch ein Einparken mit Rangieren zuläßt, wird dies dem Fahrer mitgeteilt. Die optimale Sollposition wird dann im Parksituationsbild nicht mehr parallel zur Straße sondern, wie in Figur 5 gezeigt, in einer Schräglage dargestellt, was für den Fahrer ein Zeichen ist, daß diese Position nicht die Endposition ist, sondern durch einen Rangieviorgang noch korrigiert werden kann. Zusätzlich kann dem Fahrer beispielsweise durch eine Pfeil die anschließende Rangierrichtung angezeigt werden.

Beim bisher dargestellten Beispiel wird der Fahrer beim rückwärtigen Einparken in eine längs der Fahrtrichtung verlaufende Parklücke unterstützt. Selbstverständlich läßt sich das Verfahren auch für eine Einparkstrategie modifizieren, die das rückwärtige Einparken in eine quer zur Fahrtrichtung verlaufende Parklücke vorsieht. In diesem Fall besteht die Solltrajektorie 5, wie in Figur 6 dargestellt, aus einem einzigen kreisförmigen Abschnitt, so daß ein Anhalten und Umlenken während des Einparkfahrmanövers nicht mehr erforderlich ist. Die Fahrerunterstützung erfolgt analog zu der dem Fahrer beim Einparken in eine längs der Fahrtrichtung verlaufende Parklücke gegebenen Unterstützung. Selbstverständlich kann auch hierbei ein Rangieviorgang vorgesehen sein.

Wenn die Unterstützung nach mehreren Einparkstrategien erfolgen kann, wählt der Fahrer über entsprechende Eingabemittel die gewünschte Einparkstrategie aus, er gibt also vor, ob das Fahrzeug längs oder quer zur Fahrtrichtung eingeparkt werden soll und ob die Parklücke sich auf der linken oder rechten Seite des Fahrzeugs befindet. Es ist aber auch denkbar, daß die Vorrichtung diese Entscheidung unter Berücksichtigung der Abmessungen der Parklücke selbst trifft oder den Fahrer auffordert, eine von mehreren möglichen Einparkstrategien zu wählen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterstützung des Fahrers eines Fahrzeugs bei einem Einparkfahrmanöver, wobei eine Parklücke vom Fahrzeug aus erfaßt und ausgemessen wird und eine Solltrajektorie (5) entsprechend einer vorgegebenen Einparkstrategie bestimmt wird, entlang der das Fahrzeug während des Einparkfahrmanövers bewegt werden soll,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß dem Fahrer auf einer Bildanzeigevorrichtung ein Parksituationsbild gezeigt wird, auf dem in einer Draufsicht die Parklücke (7), eine optimale Sollposition (4), sowie ein erstes Fahrzeug (1) und ein zweites Fahrzeug (2) dargestellt sind, wobei die optimale Sollposition (4) einer Position entspricht, die das Fahrzeug innerhalb der Parklücke (7) erreichen soll, das erste Fahrzeug (1) dem Fahrzeug in seiner momentanen Position entspricht und das zweite Fahrzeug (2) dem Fahrzeug in einer Zielposition (2) entspricht, welche voraussichtlich erreicht wird, wenn das Fahrzeug der Solltrajektorie (5) folgend bewegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Solltrajektorie (5) in Abhängigkeit des anfänglichen Lenkwinkels bestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
die Solltrajektorie (5) derart bestimmt wird, daß sie einen an einem Startpunkt (5a) beginnenden, mit konstantem Lenkwin-

kel durchfahrbaren ersten Abschnitt aufweist, dessen Verlauf durch den im Startpunkt (5a) eingestellten Lenkwinkel vorgegeben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Solltrajektorie (5) derart bestimmt wird, daß an den ersten Abschnitt ein zweiter mit konstantem Lenkwinkel durchfahrbarer Abschnitt anschließt.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Solltrajektorie (5) auf dem Parksituationsbild dargestellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Parklücke (7) ermittelt und ausgemessen wird, während das Fahrzeug an ihr vorbeifährt, und daß der Fahrer aufgefordert wird, zurückzufahren, wenn er am Startpunkt der Solltrajektorie vorbeigefahren ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Fahrzeug automatisch angehalten wird, wenn es die Startposition (5a) erreicht hat.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Fahrer bei stehendem Fahrzeug aufgefordert wird, das Lenkrad zu drehen.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
der Fahrer aufgefordert wird, das im Parksituationsbild gezeigte zweite Fahrzeug (2) durch Drehen des Lenkrads in die optimale Sollposition (4) zu bringen.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Fahrer die Drehrichtung des Lenkrads optisch und/oder
akustisch und/oder haptisch angezeigt wird.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Rückmeldung an den Fahrer abgegeben wird, wenn das
zweite Fahrzeug (2) die optimale Sollposition (4) erreicht
hat.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rückmeldung durch Änderung der Farbe eines das zweite
Fahrzeug (2) darstellenden Bildelements erfolgt.

13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Fahrer aufgefordert wird, das mit festgehaltenem
Lenkrad loszufahren, wenn das zweite Fahrzeug (2) in der
optimalen Sollposition (4) liegt.

14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Parksituationsbild beim Losfahren ausgeblendet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
das Parksituationsbild beim Anhalten oder Abbremsen einge-
blendet wird.

16. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Fahrzeug automatisch angehalten wird, wenn während
der Durchführung des Einparkfahrmanövers das Ende (5b, 5c)
eines mit konstantem Lenkwinkel durchfahrbaren Abschnitts der
Solltrajektorie (5) erreicht wird.

17. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Position des Fahrzeugs während der Durchführung des Einparkfahrmanövers ermittelt wird und daß das Fahrzeug automatisch angehalten wird, wenn es einen um die Solltrajektorie (5) definierten Toleranzbereich verläßt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß dem Fahrer das Verlassen des Toleranzbereichs (8) optisch und/oder akustisch und/oder haptisch angezeigt wird.

19. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Solltrajektorie (5) neu berechnet wird, wenn das Fahrzeug während der Durchführung des Einparkfahrmanövers angehalten wird.

20. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, der Fahrer darüber informiert wird, ob zum Erreichen der endgültigen Parkposition ein Rangieren des Fahrzeugs erforderlich ist.

21. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der Durchführung des Einparkfahrmanövers auf einen unterhalb eines vorgegebenen Maximalwerts liegenden Wertebereich begrenzt wird.

22. Vorrichtung zur Unterstützung des Fahrers eines Fahrzeugs bei einem Einparkfahrmanöver, mit Umgebungserfassungsmitteln zur Erfassung und Ausmessung einer Parklücke in der Umgebung des Fahrzeugs, mit Auswertemitteln zur Ermittlung einer Solltrajektorie (5), entlang der das Fahrzeug während des Einparkfahrmanövers bewegt werden soll, mit Informationsmitteln zur Informierung des Fahrers über die zur Durchführung

des Einparkfahrmanövers erforderlichen Fahreraktionen und mit Positionserfassungsmitteln zur Ermittlung der Position des Fahrzeugs,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Informierungsmittel eine Bildanzeigeeinrichtung zur Anzeige eines Parksituationsbilds umfassen, auf dem in einer Draufsicht die Parklücke (7), eine vom Fahrzeug innerhalb der Parklücke (7) erreichbare optimale Sollposition (4), die Solltrajektorie (5) sowie ein dem Fahrzeug in seiner momentanen Position entsprechendes erstes Fahrzeug (1) und ein dem Fahrzeug in einer voraussichtlich erreichbaren Zielposition entsprechendes zweites Fahrzeug (2) darstellbar sind.

1/3

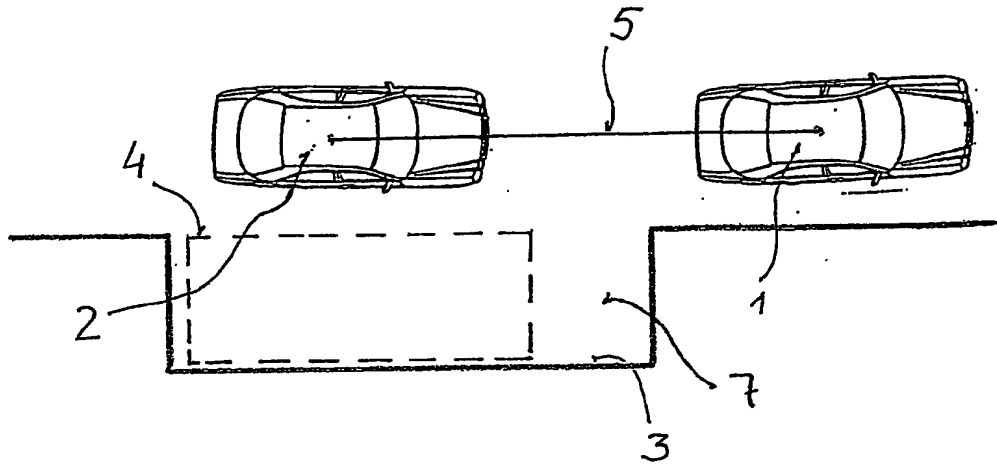


FIG. 1

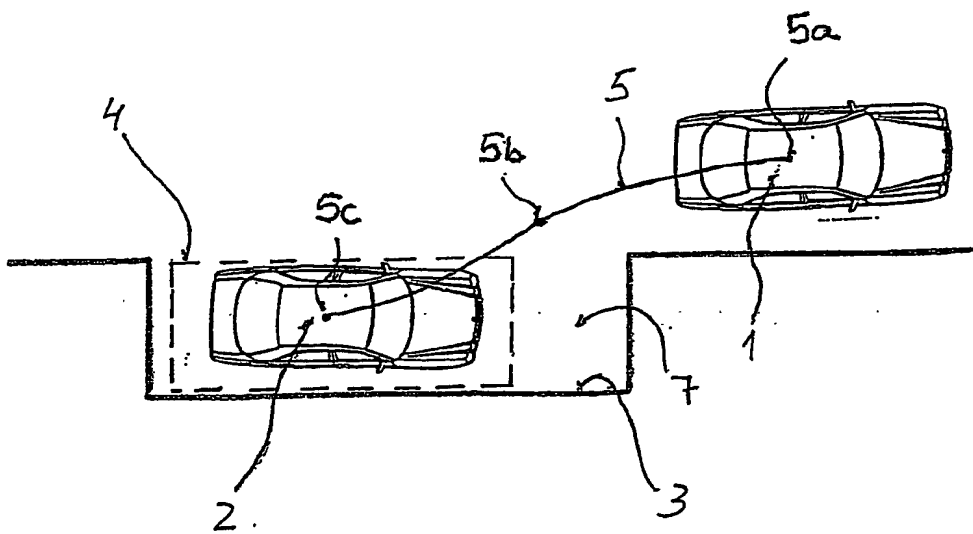


FIG. 2

2/3

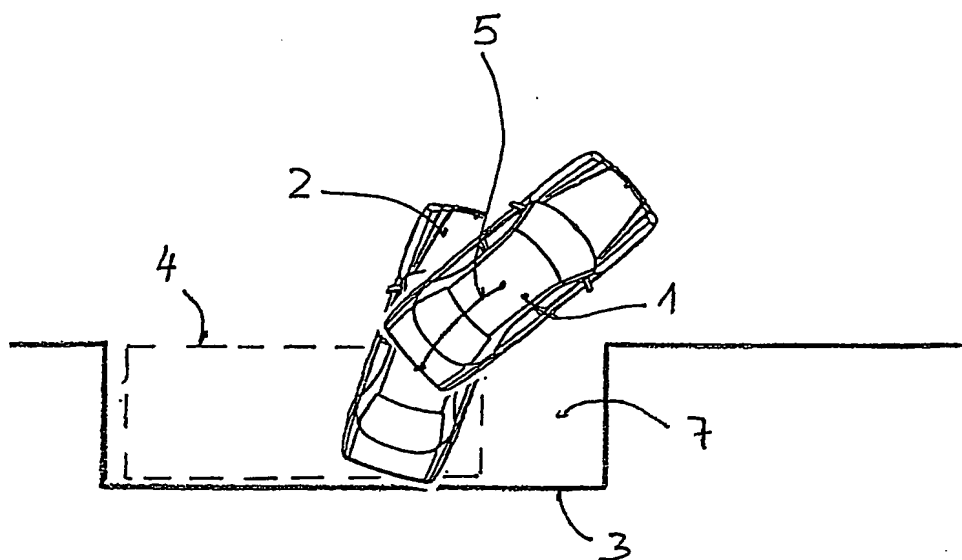


FIG. 3

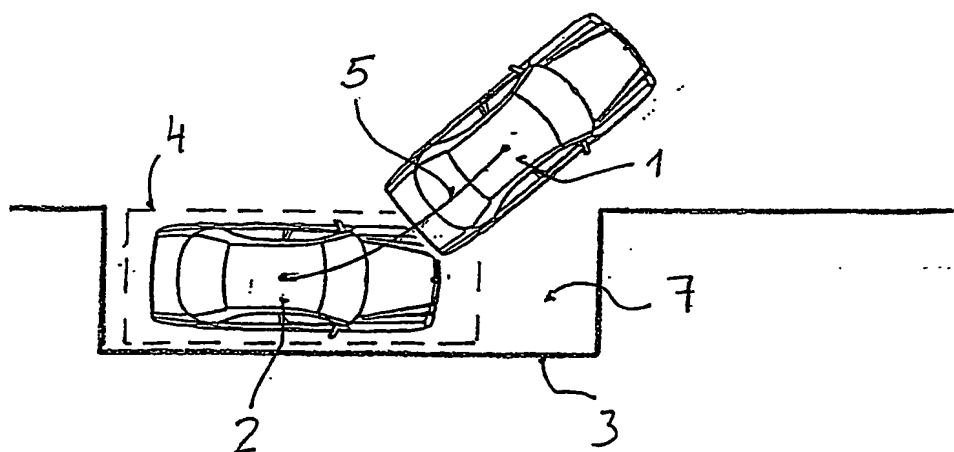


FIG. 4

3/3

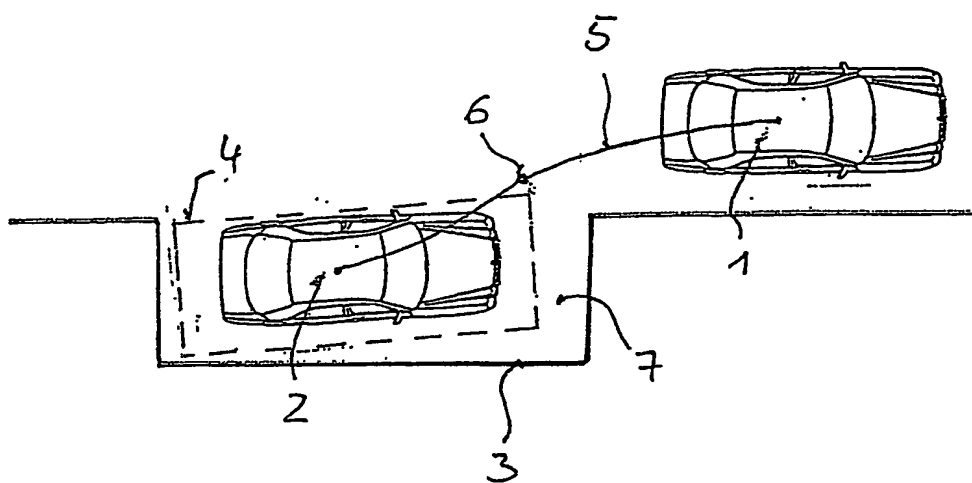


FIG. 5

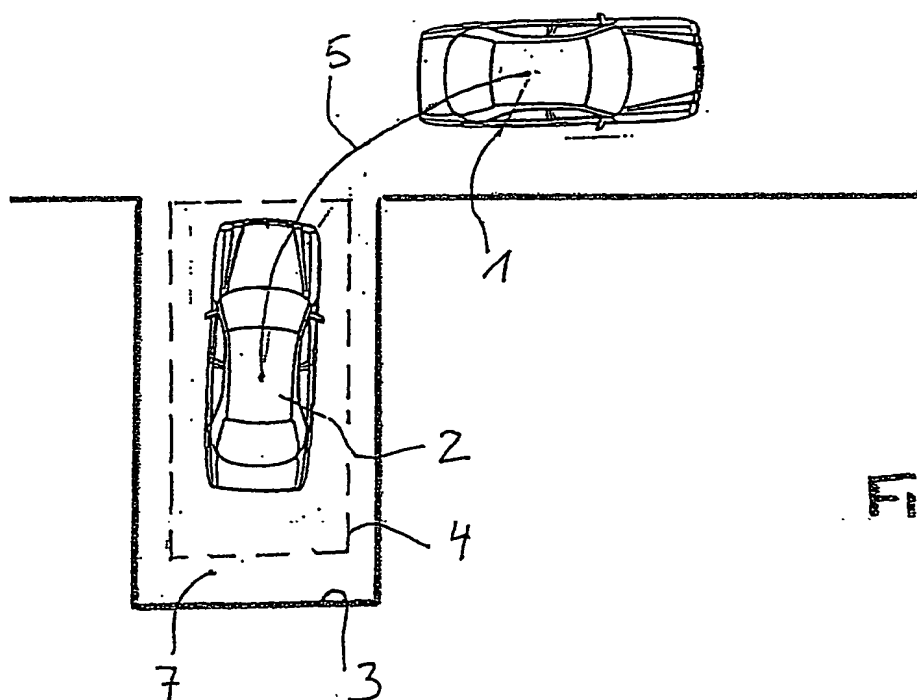


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G05D1/02 B62D15/00 B62D15/02 B60Q1/48 G08G1/16 G01C21/20		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G05D B62D B60Q G08G G01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02 075251 A (HAPTICA LTD ;LACEY GERARD (IE); MACNAMARA SHANE (IE)) 26 September 2002 (2002-09-26) page 6, line 3 -page 8, line 20; figures 1,2,3A-3F,5	1-22
A	FR 2 785 383 A (RENAULT) 5 May 2000 (2000-05-05) page 2, line 10 -page 3, line 27; claim 1; figures 1,1A	1-22
A	US 2002/041239 A1 (SHIMIZU YASUO ET AL) 11 April 2002 (2002-04-11) page 1, paragraph 5 -page 1, paragraph 10 page 6, paragraph 116 -page 6, paragraph 116; figure 4	1-22
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 March 2004		Date of mailing of the international search report 06/04/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Burchielli, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12983

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 09 416 A (VOLKSWAGENWERK AG) 9 September 1999 (1999-09-09) column 4, line 8 -column 4, line 40; figure 1 -----	1-22
A	EP 1 148 461 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 24 October 2001 (2001-10-24) page 5, paragraph 34 -page 6, paragraph 41; figures 5A,7A -----	1-22
A	EP 1 170 171 A (TOYOTA MOTOR CO LTD ;AISIN SEIKI (JP)) 9 January 2002 (2002-01-09) page 3, column 4, paragraph 11 -page 4, column 5, paragraph 17; figure 1 -----	1-22
A	US 2001/030688 A1 (ASAHI GORO ET AL) 18 October 2001 (2001-10-18) page 3, paragraph 35 -page 3, paragraph 35; figure 5 -----	1-22
A	US 5 742 141 A (CZEKAJ JAMES L) 21 April 1998 (1998-04-21) the whole document -----	1-22
P,X	EP 1 288 071 A (AISIN SEIKI) 5 March 2003 (2003-03-05) column 5, paragraph 22 -column 9, paragraph 39; figures 1,2,5 -----	1,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/12983

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02075251	A	26-09-2002	EP 1368617 A1 WO 02075251 A1 IE 20020192 A1	10-12-2003 26-09-2002 02-10-2002
FR 2785383	A	05-05-2000	FR 2785383 A1	05-05-2000
US 2002041239	A1	11-04-2002	JP 2002036991 A DE 10136410 A1	06-02-2002 21-02-2002
DE 19809416	A	09-09-1999	DE 19809416 A1	09-09-1999
EP 1148461	A	24-10-2001	EP 1148461 A2 JP 2001347909 A US 2002005779 A1	24-10-2001 18-12-2001 17-01-2002
EP 1170171	A	09-01-2002	JP 3466549 B2 JP 2002019557 A EP 1170171 A2	10-11-2003 23-01-2002 09-01-2002
US 2001030688	A1	18-10-2001	JP 2001180405 A DE 10065327 A1 GB 2357743 A ,B	03-07-2001 02-08-2001 04-07-2001
US 5742141	A	21-04-1998	NONE	
EP 1288071	A	05-03-2003	JP 2003063336 A EP 1288071 A2 US 2003058337 A1	05-03-2003 05-03-2003 27-03-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen
PCT/EP 03/12983

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G05D1/02 B62D15/00 B62D15/02 B60Q1/48 G08G1/16
G01C21/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G05D B62D B60Q G08G G01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02 075251 A (HAPTICA LTD ;LACEY GERARD (IE); MACNAMARA SHANE (IE)) 26. September 2002 (2002-09-26) Seite 6, Zeile 3 -Seite 8, Zeile 20; Abbildungen 1,2,3A-3F,5	1-22
A	FR 2 785 383 A (RENAULT) 5. Mai 2000 (2000-05-05) Seite 2, Zeile 10 -Seite 3, Zeile 27; Anspruch 1; Abbildungen 1,1A	1-22
A	US 2002/041239 A1 (SHIMIZU YASUO ET AL) 11. April 2002 (2002-04-11) Seite 1, Absatz 5 -Seite 1, Absatz 10 Seite 6, Absatz 116 -Seite 6, Absatz 116; Abbildung 4	1-22

	---/---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/04/2004

Name und Adresse der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 6816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Burchielli, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12983

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 09 416 A (VOLKSWAGENWERK AG) 9. September 1999 (1999-09-09) Spalte 4, Zeile 8 -Spalte 4, Zeile 40; Abbildung 1 ---	1-22
A	EP 1 148 461 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 24. Oktober 2001 (2001-10-24) Seite 5, Absatz 34 -Seite 6, Absatz 41; Abbildungen 5A,7A ---	1-22
A	EP 1 170 171 A (TOYOTA MOTOR CO LTD ;AISIN SEIKI (JP)) 9. Januar 2002 (2002-01-09) Seite 3, Spalte 4, Absatz 11 -Seite 4, Spalte 5, Absatz 17; Abbildung 1 ---	1-22
A	US 2001/030688 A1 (ASAHI GORO ET AL) 18. Oktober 2001 (2001-10-18) Seite 3, Absatz 35 -Seite 3, Absatz 35; Abbildung 5 ---	1-22
A	US 5 742 141 A (CZEKAJ JAMES L) 21. April 1998 (1998-04-21) das ganze Dokument ---	1-22
P,X	EP 1 288 071 A (AISIN SEIKI) 5. März 2003 (2003-03-05) Spalte 5, Absatz 22 -Spalte 9, Absatz 39; Abbildungen 1,2,5 -----	1,22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/12983

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02075251 A	26-09-2002	EP 1368617 A1 WO 02075251 A1 IE 20020192 A1	10-12-2003 26-09-2002 02-10-2002
FR 2785383 A	05-05-2000	FR 2785383 A1	05-05-2000
US 2002041239 A1	11-04-2002	JP 2002036991 A DE 10136410 A1	06-02-2002 21-02-2002
DE 19809416 A	09-09-1999	DE 19809416 A1	09-09-1999
EP 1148461 A	24-10-2001	EP 1148461 A2 JP 2001347909 A US 2002005779 A1	24-10-2001 18-12-2001 17-01-2002
EP 1170171 A	09-01-2002	JP 3466549 B2 JP 2002019557 A EP 1170171 A2	10-11-2003 23-01-2002 09-01-2002
US 2001030688 A1	18-10-2001	JP 2001180405 A DE 10065327 A1 GB 2357743 A ,B	03-07-2001 02-08-2001 04-07-2001
US 5742141 A	21-04-1998	KEINE	
EP 1288071 A	05-03-2003	JP 2003063336 A EP 1288071 A2 US 2003058337 A1	05-03-2003 05-03-2003 27-03-2003